

# Características generales y factores predictores de mortalidad hospitalaria en pacientes con asistencia ventilatoria mecánica

ROSANA QUINTANA<sup>1</sup>, CAROLINA OTTONE<sup>2</sup>, DANIEL H. BAGILET<sup>3</sup>, CLAUDIO SETTECASE<sup>4</sup>, MARTA B. QUAGLINO<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Docente de Clínica Médica. Facultad de Ciencias Médicas. UNR. Médico de Planta de la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital Escuela "Eva Perón".

<sup>2</sup> Médica Concurrente de la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital Escuela "Eva Perón".

<sup>3</sup> Profesor Titular de Clínica Médica. Facultad de Ciencias Médicas. UNR. Jefe de la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital Escuela "Eva Perón"

<sup>4</sup> Profesor Adjunto de Clínica Médica. Facultad de Ciencias Médicas. UNR. Sub-Jefe de la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital Escuela "Eva Perón".

<sup>5</sup> Profesora Titular en la Licenciatura en Estadística. Facultad de Ciencias Económicas y Estadística. UNR. Directora del Doctorado en Estadística.

Unidad de Terapia Intensiva. Hospital Escuela "Eva Perón". 2<sup>da</sup>. Cátedra de Clínica Médica. Facultad de Ciencias Médicas. UNR. San Martín 1645. (2152) Granadero Baigorria. Argentina. Telefax: 0341-4713815. E-mail: [utiheap@gmail.com](mailto:utiheap@gmail.com)

## Correspondencia:

Dra. Rosana Quintana. Laprida 1283 7-B (2000) Rosario. Argentina.

Correo electrónico: [rosanaquintana@gmail.com](mailto:rosanaquintana@gmail.com)

## Palabras clave

- Pronóstico en asistencia ventilatoria mecánica

## Resumen

**Objetivo:** Estudiar características generales y factores predictores de mortalidad hospitalaria en pacientes internados en Unidad de Terapia Intensiva (UTI) que requirieron Asistencia ventilatoria mecánica (AVM). **Diseño:** Estudio prospectivo, observacional, 36 meses de duración.

**Ámbito:** Terapia intensiva polivalente. Hospital universitario.

**Pacientes:** AVM  $\geq 24$  horas.

**Variables de interés:** Datos demográficos; tipo de patología de ingreso a UTI; tiempo de internación en UTI y hospital; escores al ingreso, PCR (mg/dl); AVM: motivo de inicio, permanencia y complicaciones asociadas; evolución.

**Resultados:** 372 pacientes requirieron AVM. Edad media 52 años (r 18-93), 67% eran varones. Estada en UTI fue 12,59 ( $\pm 13,52$ ) días y Hospital de 20,31 ( $\pm 25,20$ ). 53,2% fallecieron en UTI. Se realizó comparación de variables entre sobrevivientes y fallecidos. Análisis de regresión logística múltiple se incluyeron: edad, PCR, APACHE II, SAPS II, SOFA, patología médica, insuficiencia respiratoria y utilización de vasopresores. Mayor valor predictivo fueron: edad, patología médica, uso de vasopresores y PCR. (D de Sommer = 0,59). Sensibilidad: 68,15% (60,18 - 75,22), especificidad: 75,35% (68,93 - 80,84), VPP 66,88% (58,94 - 73,99), VPN 76,42% (70,01 - 81,84). La curva COR presenta un AUC de 0,793 (IC 95%: 0,747-0,839)  $p = 0,000$ .

**Conclusiones:** Factores predictores de mortalidad fueron: edad ( $p=0,007$ ), utilización de vasopresores ( $p=0,000$ ) y patología médica ( $p=0,002$ ). PCR, mostró un valor de  $p$  cercano al valor de significación ( $p=0,065$ ).

## Key words

- Prognosis in mechanical ventilatory support

## Abstract

**Objective:** Examining the general characteristics and predictive factors of in-hospital mortality in patients in Intensive Care Unit (ICU) who needed mechanical ventilatory support (MVS).

**Design:** Prospective and observational study, 36 months duration.

**Area:** Multipurpose intensive therapy. University hospital.

**Patients:**  $MVS \geq 24$  hours.

**Variables of interest:** Demographic data, type of pathology on admission to ICU, hospitalization time, scoring, C - reactive protein (CRP) (mg/dl), MVS: reason for initiation, duration and complications associated; evolution.

**Results:** 372 of the patients required MVS, average age was 52 years old (r 18-93), 67% were men. Intensive care unit length of stay was 12, 59 ( $\pm 13, 52$ ) days and hospital length of stay was 20, 31 ( $\pm 25, 20$ ). 53,2% died in ICU. A comparison of variables between survivors and deceased was made. Multiple logistic regression (MLR) analysis included: age, PCR, APACHE II, SAPS II, SOFA, medical condition, respiratory failure and use of vasopressors. The greatest predictive value was: age, medical condition, use of vasopressors and PCR. (Sommer's D = 0,59). Sensitivity 68,15% (60,18 - 75,22), specificity: 75,35% (68,93 - 80,84), VPP 66,88% (58,94 - 73,99), VPN 76,42% (70,01 - 81,84). AUC of ROC was 0,793 (IC 95%: 0,747-0,839)  $p = 0,000$ .

**Conclusion:** Predictive factors of mortality were: age ( $p=0,007$ ), use of vasopressors ( $p=0,000$ ) and medical condition ( $p=0,002$ ). CRP showed a  $p$ -value close to a significance value of ( $p=0,065$ ).

## Introducción

La asistencia ventilatoria mecánica (AVM) constituye un soporte vital indispensable para aquellos pacientes con insuficiencia respiratoria de cualquier etiología. En las últimas décadas, debido al mejor conocimiento de la fisiopatología respiratoria y al vertiginoso avance de la tecnología, se han desarrollado equipos de AVM cada vez más fisiológicos y sofisticados.<sup>1</sup> Los nuevos ventiladores microprocesados han permitido asistir a un gran número de pacientes severamente enfermos. Pero este innegable beneficio lleva consigo un aumento de la estadía hospitalaria, de la carga asistencial, del consumo de recursos y sobre todo de la morbimortalidad.

Diferentes estudios a nivel mundial han evaluado los factores pronósticos asociados a la mortalidad de los pacientes que requieren de AVM. La edad, comorbilidades e índices de severidad son los más representativos.<sup>1,2,3,4,5,6,7,8,9</sup>

Este trabajo fue diseñado con el objetivo de estudiar las características generales y los factores predictores de mortalidad hospitalaria de los pacientes internados en la Unidad de Terapia Intensiva (UTI) que requirieron AVM.

## Materiales y método

Este estudio prospectivo y observacional, aprobado por el Comité de Docencia e Investigación, se realizó en la UTI polivalente del Hospital Escuela "Eva Perón".

Se incluyeron pacientes que requirieron AVM por un tiempo  $\geq 24$  horas, entre el 01 de noviembre de 2007 y el 31 de octubre de 2010 y dieron su consentimiento para que los datos sean utilizados en este estudio.

Las variables analizadas fueron:

1. Datos demográficos: Edad y sexo.
2. Tipo de patología (médica, quirúrgica o trauma) y Patología que motivó el ingreso a la UTI (cardio-

vascular, digestiva, infecciosa, medio interno, nefrológica, neurológica, postoperatorio, respiratoria, shock, trauma, otra).

3. Tiempo de internación en la UTI y en el hospital.
4. Escores al ingreso a la UTI (APACHE II<sup>13</sup>, SAPS II<sup>14</sup> y SOFA<sup>15</sup>).
5. PCR<sup>10,11,12</sup> (mg/dl).
6. TISS-28<sup>16</sup>.
7. Datos de la AVM: Motivo de inicio (depresión del sensorio, insuficiencia respiratoria, paro cardiorrespiratorio, postoperatorio inmediato, shock, trauma), permanencia en AVM (días), AVM prolongada (>20 días).
8. Complicaciones asociadas a la AVM:
  - a. Atelectasia (colapso parcial o total del parénquima pulmonar).
  - b. Neumotórax (presencia de aire en el espacio virtual interpleural entre la pleura visceral y la parietal).
  - c. Desvinculación dificultosa (falla de un intento previo o un periodo de desvinculación mayor a 48 horas).
  - d. Reintubación.
  - e. Neumonía (presencia de un infiltrado nuevo y persistente en la radiografía de tórax asociado a temperatura  $\geq 38^{\circ}\text{C}$ , leucocitosis  $\geq 10.000 \text{ mm}^3$  o secreciones traqueales purulentas luego de 48 horas de AVM más el desarrollo  $\geq 10^4$  UFC/ml en el cultivo cuantitativo de la muestra del lavado broncoalveolar obtenido por mini-BAL).<sup>17,18</sup>
9. EPOC.
10. Realización de traqueostomía.
11. Uso de antibióticos.
12. Necesidad de utilizar vasopresores en dosis superiores a  $5 \mu\text{g/kg/min}$  de dopamina o  $0,05 \mu\text{g/kg/min}$  de noradrenalina o adrenalina.
13. Evolución: Favorable, muerte en la UTI, muerte en la sala general.

En todos los casos se utilizaron respiradores microprocesados con pantallas de curvas en tiempo real (Neumovent Graph®). Los modos ventilatorios y parámetros fueron los recomendados por la literatura para cada patología en particular. El procedimiento de desvinculación se inició con prueba en tubo T o con presión soporte luego de la evaluación diaria realizada por el equipo médico y la kinesióloga del servicio.

**Análisis estadísticos:** Las variables continuas se describen como media ( $\pm$  desvío estándar o mínimo y máximo en algunos casos) y las nominales como número de casos y porcentajes. La comparación de las mismas entre los grupos de fallecidos y sobrevivientes se realizó mediante test t para muestras independientes o test de razón de verosimilitud Chi-Square respectivamente. Para estudiar la capacidad predictiva conjunta de las variables más importantes, se utilizó regresión logística binaria. El efecto ajustado de cada

variable sobre la probabilidad de muerte, se analizó a través de los OR y sus intervalos de confianza. Se evaluó sensibilidad, especificidad, valores predictivos, positivos y negativos. Además del área bajo la curva ROC, al utilizar el modelo estimado para predecir mortalidad, definiendo como punto de corte para la clasificación a 0,5.

Los datos fueron procesados con SPSS 19, disponible en la Escuela de Estadística de la Universidad Nacional de Rosario (UNR), para tareas docentes y de investigación, a través de convenios vigentes.

## Resultados

Durante los 36 meses que se extendió el período de observación ingresaron a la UTI 1.349 pacientes que permanecieron internados en promedio 5,6 días. De ellos 372 (28%) requirieron AVM y conformaron la población del presente estudio.

La edad media de los pacientes fue de 52 años (r 18-93) y el 67% eran varones. El 72,3% ingresó a la UTI por patología médica y el resto por patología quirúrgica o trauma. El promedio de estadía en la UTI fue de 12,59 ( $\pm 13,52$ ) días y en el Hospital de 20,31 ( $\pm 25,20$ ) días. Los promedios de APACHE II, SAPS, SOFA, TISS-28, PCR, fueron de 20,69 ( $\pm 7,82$ ), 52,70 ( $\pm 19,46$ ), 7,67 ( $\pm 3,51$ ), 28,31 ( $\pm 6,55$ ), 11,23 ( $\pm 12,12$ ), respectivamente. El tiempo promedio de AVM fue de 10,45 ( $\pm 22,18$ ) días y el 14% de los pacientes estuvo en AVM por más de 20 días. En el 67% de los casos se utilizaron antibióticos y en el 46%, vasopresores. El antecedente de EPOC se registró en el 14% de los pacientes.

Las patologías que determinaron el ingreso a la UTI de los paciente ventilados fueron: respiratoria 28,5%, trauma 14,8 %, postoperatorio 12,9 %, neurológica 11,8 %, infecciosa 8,6 %, shock 8,6 %, cardiovascular 4,8 %, medio interno 4,3 %, digestiva 3,2 % y otras 2,4%.

El motivo de ingreso a la AVM de los pacientes estudiados fue: insuficiencia respiratoria 40,3 %, depresión del sensorio 32%, postoperatorio inmediato 16,4%, shock 5,1 %, paro cardiorrespiratorio 3,2%, trauma 3%.

Las complicaciones asociadas a la AVM fueron: neumonía 16,7 %, desvinculación dificultosa 15,1 %, reintubación 12,1%, neumotórax 3,8 % y atelectasia 0,8%.

El 43,3% de los enfermos fueron dados de alta del Hospital, el 53,2% falleció en la UTI y el 3,5% en la sala general.

La comparación entre pacientes sobrevivientes y fallecidos de las variables demográficas, tipo de patología y tiempos de estadía, escores pronósticos, TISS-28 y PCR se encuentran en la Tabla 1, la de motivo de inicio de AVM y complicaciones asociadas a la

AVM en la Tabla 2 y la de antecedentes de EPOC, realización de traqueostomía, utilización de antibióticos y vasopresores en la Tabla 3.

En el análisis de regresión logística múltiple se incluyeron las variables con significación estadística ( $p < 0,05$ ) en el análisis univariado: edad, PCR, APACHE II, SAPS II, SOFA, patología médica, insuficiencia respiratoria y utilización de vasopresores; se comprobó que las que conservaron mayor valor predictivo al ajustarse por las restantes variables fueron: edad, patología médica, uso de vasopresores y PCR. Los

coeficientes de las variables explicativas, el valor de  $p$  y los OR con sus intervalos de confianza se muestran en la Tabla 4. Para este modelo no se rechaza el test de bondad de ajuste de Hosmer y Lemeshow ( $p = 0,857$ ), se obtienen un 79,2 % de pares concordantes entre la variable respuesta y la clasificación de probabilidades estimadas (D de Sommer = 0,59).

Utilizando este modelo para predecir mortalidad utilizando 0,50 como punto de corte, se obtuvo una sensibilidad del 68,15% (60,18 - 75,22), una especificidad de 75,35% (68,93 - 80,84), un valor predictivo

TABLA 1  
Comparación de las variables demográficas, tipo de patología, tiempos de estadía, escores pronósticos, TISS-28 y PCR entre sobrevivientes y fallecidos

	Sobrevivientes (161)	Fallecidos (211)	p
<b>Variables demográficas</b>			
Edad	46,97 ( $\pm 17,37$ )	55,86 ( $\pm 16,02$ )	0,000
Sexo masculino	103 (64,0%)	146 (69,2%)	0,290
<b>Tipo de patología</b>			
Médica	97 (60,2%)	172 (81,5%)	0,000
<b>Tiempo de estadía</b>			
En la UTI (días)	12,68 ( $\pm 11,41$ )	12,53 ( $\pm 14,95$ )	0,910
En AVM (días)	10,73 ( $\pm 31,66$ )	10,25 ( $\pm 10,26$ )	0,835
En el hospital	24,25 ( $\pm 22,81$ )	17,32 ( $\pm 26,53$ )	0,013
AVM prolongada	19 (11,8%)	33 (15,6%)	0,147
<b>Escores pronósticos, TISS-28 y PCR (mg/dl)</b>			
APACHE II	18,31 ( $\pm 6,74$ )	22,50 ( $\pm 8,11$ )	0,000
SAPS II	47,85 ( $\pm 16,70$ )	56,41 ( $\pm 20,56$ )	0,000
SOFA	6,76 ( $\pm 2,94$ )	8,36 ( $\pm 3,75$ )	0,000
TISS-28	27,59 ( $\pm 7,26$ )	28,87 ( $\pm 5,91$ )	0,074
PCR	8,72 ( $\pm 10,10$ )	13,14 ( $\pm 13,16$ )	0,000

TABLA 2  
Comparación de motivo de inicio de AVM y complicaciones asociadas a la AVM entre sobrevivientes y fallecidos

Motivo de inicio de la AVM	Sobrevivientes (161)	Fallecidos (211)	P
Depresión del sensorio	51 (31,7%)	68 (32,2%)	0,000
Insuficiencia respiratoria	57 (35,4%)	94 (44,5%)	0,000
Paro cardiorrespiratorio	2 (1,2%)	10 (4,7%)	-----
Postoperatorio inmediato	37 (23%)	24 (11,4%)	-----
Shock	5 (3,1%)	14 (6,6%)	-----
Trauma	9 (5,6%)	2 (0,9%)	-----
<b>Complicaciones de la AVM</b>			
Atelectasia	1 (0,6%)	2 (0,9%)	-----
Neumotórax	3 (1,9%)	11 (5,2%)	0,080
Desvinculación dificultosa	26 (16,1%)	30 (14,2%)	0,607
Reintubación	20 (12,4%)	25 (11,8%)	0,867
Neumonía	24 (14,9%)	38 (18%)	0,424

TABLA 3  
Comparación de antecedentes de EPOC, realización de traqueostomía, utilización de antibióticos y vasopresores entre sobrevivientes y fallecidos

Otras Variables	Sobrevivientes (161)	Fallecidos (211)	p
EPOC	18 (11,2%)	35 (16,6%)	0,147
Traqueostomía	31 (19,4%)	52 (24,9%)	0,106
Antibióticos	108 (67,1%)	142 (67,3%)	0,906
Vasopresores	38 (23,6%)	133 (63%)	0,000

TABLA 4  
Resultados de la regresión logística binaria

Variable	Coeficiente	P	OR	Límites de 95% de Confianza	
				LI	LS
Constante	-3,1964	0,000	----	----	----
Edad	0,0203	0,007	1,02	1,01	1,04
PCR	0,0205	0,065	1,02	1,00	1,04
APACHE II	0,0341	0,133	1,03	0,99	1,08
SAPS II	-0,0013	0,876	1	0,98	1,02
SOFA	0,0446	0,337	1,05	0,95	1,15
Uso de vasopresores	1,5599	0,000	4,76	2,86	7,91
Insuficiencia respiratoria	-0,2614	0,351	0,77	0,44	1,33
Patología médica	0,9733	0,002	2,65	1,44	4,85

positivo de 66,88% (58,94 - 73,99), un valor predictivo negativo de 76,42% (70,01 - 81,84). La curva COR (Figura) presentó un AUC de 0,793 (IC 95%: 0,747-0,839, p = 0,000).

La comparación como predictor de mortalidad entre el modelo multivariable, PCR, APACHE fue la siguiente: Modelo sensibilidad 72,38%, especificidad 71,43%, VPP 76,77%, VVN 66,47%, PCR sensibilidad 88,14 %, especificidad 25%, VPP 65,82%, VVN 56,25%, APACHE II sensibilidad 78,67%, especificidad 39,75 %, VPP 63,12%, VVN 58,72%.

## Discusión

Desde sus orígenes, la AVM ha sido un procedimiento utilizado para sostener la ventilación de modo transitorio hasta la recuperación de la capacidad funcional deteriorada por la patología de base (neurológica, respiratoria, muscular, etc.).

El antecedente más remoto que se encuentra documentado es la experiencia de Andreas Vesalio, quien publica en 1543 lo que puede considerarse como la primera aplicación experimental de la respiración

artificial. Este autor conectó la tráquea de un perro a un sistema de fuelles y por medio de ellos prestó apoyo a la función respiratoria del animal y logrando mantenerlo con vida. <sup>4</sup> Sin embargo esta experiencia no será utilizada hasta siglos más tarde.

En 1838, el escocés John Dalziel, fabricó el primer respirador a presión negativa, que consistía en un tanque hermético donde el paciente dejaba solo la cabeza y el cuello en el exterior y la presión negativa dentro del tanque era obtenida por un sistema de fuelles.<sup>4</sup>

En 1927, Drinker, McKann y Shaw en la ciudad de Boston diseñaron un equipo de asistencia ventilatoria de presión negativa conocido como “pulmotor”, el respirador más usado en el mundo en su forma original. Este fue ampliamente utilizado luego para el tratamiento de pacientes con poliomielitis.<sup>4,19</sup>

En 1934, Guedel y Treweek, documentaron el soporte ventilatorio manual en el campo de la anestesia, con el principio de ventilación a presión positiva, para el sostén de los pacientes durante las cirugías <sup>20</sup>.

Treinta años después, durante la epidemia de poliomielitis desatada en Dinamarca (1952-1953), el “pulmotor” fue reemplazado por un ventilador de

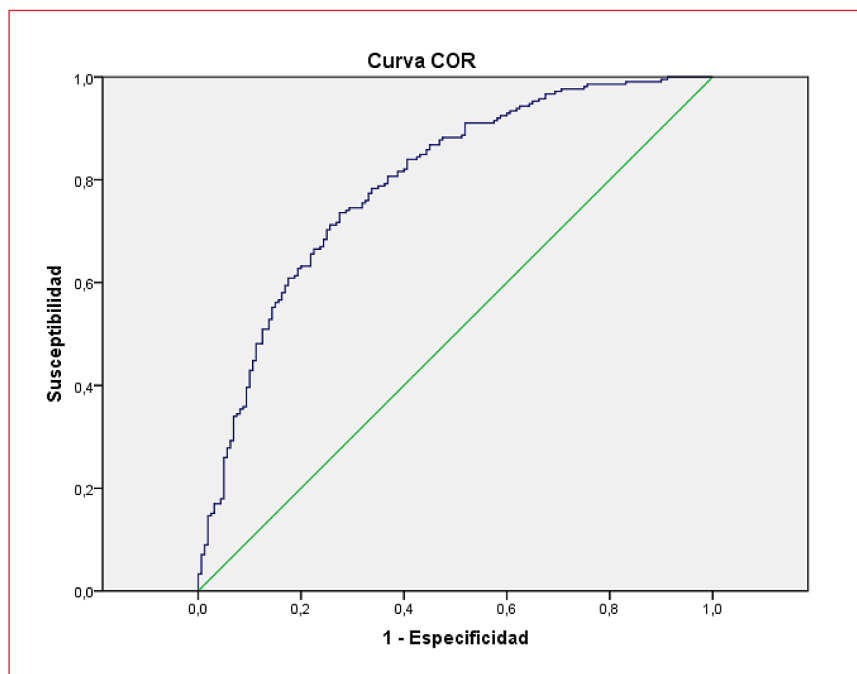


Figura. Curva COR para el modelo de regresión logística binaria.

presión positiva intermitente, luego que el anestesista Bjorn Ibsen, demostrara su superioridad<sup>20</sup>.

A través de medio siglo de evolución, en la actualidad se dispone de equipos complejos mediante los cuales es posible brindar apoyo ventilatorio de una forma más fisiológica y a su vez monitorear variables respiratorias de manera constante y precisa<sup>1,4,20</sup>.

A pesar del impresionante avance de la industria en materia de dispositivos de ventilación, la AVM como recurso terapéutico no está exenta de riesgos y complicaciones graves.<sup>1</sup>

El primer objetivo de este trabajo fue estudiar las características generales de los pacientes internados en la Unidad de Terapia Intensiva (UTI) que requirieron AVM y en ese sentido se pudo observar que la distribución por sexo fue similar a otros estudios. La edad media de nuestra población fue menor a lo reportada por otros autores, excepto en la población estudiada por Sudarsanam y cols. con un promedio de edad de 41 años.<sup>1,2,4,6,9</sup>

El tiempo medio de internación en la UTI de los pacientes que requirieron AVM fue notablemente superior al general (12,6 vs. 5,6 días) y comunicado por otros autores. El tiempo medio de permanencia en AVM (mayor a 10 días) también superior al reportado en la literatura.<sup>1,2,4,5,6,9</sup>. La estadía hospitalaria media fue de 20,3 días, similar a lo publicado por Tominic y col.<sup>9</sup> (20 días) y Frutos y col.<sup>6</sup> (22 días) y mayor que la publicada en otros trabajos.<sup>1,2,4,5</sup>

Con respecto a la severidad de los enfermos en AVM se pudo comprobar que las cifras de APACHE II y SOFA fueron similares a las halladas en otros trabajos, pero no así las de SAPS II, que fueron mayores en nuestra población.<sup>1,4,5,6,9</sup>

Las causas más frecuentes de ingreso a AVM fueron la insuficiencia respiratoria y la depresión del sensorio y estas estuvieron en relación con el tipo de patología predominantemente respiratoria y neurológica.

Los paciente que ingresaron a AVM por EPOC fueron el 14,3%, cifra similar a lo comunicado por Esteban A. y cols.<sup>3</sup> en un estudio multicéntrico de 28 días, donde se comprobó que del total de los pacientes que requirieron AVM, el 13% padecían de EPOC. Sin embargo, Tominic y colaboradores, encontraron una frecuencia notablemente inferior de pacientes con exacerbación de EPOC (3,6%)<sup>9</sup>, estas diferencias pueden deberse quizás a que en la mayoría de los estudios no se discrimina entre la insuficiencia respiratoria aguda y la exacerbación de la EPOC y por lo tanto la frecuencia puede estar sesgada.

Las complicaciones más frecuentes de la AVM observadas en este estudio fueron: neumonía asociada a la AVM (16,7%), desvinculación dificultosa (15,1% y reintubación (12,1%), las demás complicaciones, como atelectasia y neumotórax, se presentaron en porcentaje mucho menores.

La mortalidad hospitalaria hallada en nuestro estudio fue del 57%, en general superior a la comunicada



por otros autores. Gordo y cols. reportaron una mortalidad del 44% a igual severidad de enfermedad (APACHE II 24) y Tomicic y cols. una mortalidad del 43%, en una población con menor severidad de enfermedad (APACHE II 17,53, SAPS II 40,75 SOFA 6,65).<sup>1,9</sup> Las cifras de mortalidad más elevadas fueron halladas en los estudios de Alsina y cols. y Sudasarnam y cols., con valores del 70% y 71,5% respectivamente.<sup>4,5</sup>

El grupo de los pacientes fallecidos tuvieron mayor edad y severidad. No se halló diferencia significativa en el tiempo de internación en la UTI, en el tiempo de AVM ni en el requerimiento de enfermería entre ambos grupos. El motivo más frecuente de ingreso a la AVM en ambos grupos de pacientes fue la insuficiencia respiratoria y en segundo lugar la depresión del sensorio.

Los pacientes del grupo de fallecidos tuvieron mayor número de neumonías asociadas a la AVM, desvinculación dificultosa y reintubaciones. También se observó que este grupo presentaban mayor uso de antibióticos, mayor demanda de vasopresores y mayor requerimiento de traqueostomía.

El segundo objetivo de este trabajo fue el de estudiar los factores predictores de mortalidad hospitalaria de los pacientes internados en la Unidad de Terapia Intensiva (UTI) que requirieron AVM. Las variables relacionadas con la mortalidad que tuvieron significancia estadística en el análisis univariado fueron: edad, APACHE II, SOFA, SAPS II, PCR, uso de vasopresores, patología médica e insuficiencia respiratoria como motivo de ingreso a la AVM. En el análisis multivariado las que permanecieron claramente con significancia estadística, ajustadas por las demás variables fueron: edad ( $p=0,007$ ), utilización de vasopresores ( $p=0,000$ ) y patología médica ( $p=0,002$ ). La PCR, por su parte, mostró un valor de  $p$  muy cercano al valor de significación ( $p=0,065$ ).

El modelo multivariado permitió mejorar la especificidad en el pronóstico de mortalidad respecto del uso de los predictores APACHE II o PCR en forma individual, las cuales son 39,7% y 25% respectivamente versus 75,35% del modelo utilizado en este estudio.

La edad es generalmente un factor de riesgo en la mayoría de las patologías. El envejecimiento es un proceso natural de “desgaste” que ocurre en el organismo influenciado por factores biológicos, sociales y ambientales. Es por eso que a mayor edad existen más patologías y menor capacidad de reparación y curación.<sup>21,22</sup>

Si bien la tecnología permitió que poblaciones mayores accedieran a tratamientos intensivos como la AVM, estos tienen una mortalidad superior que poblaciones de menor edad.<sup>21,22</sup>

La mayoría de los estudios revisados, al igual que nuestro trabajo, incluyen a la edad como un factor de riesgo de mortalidad.<sup>1,2,3,4,5,6</sup>

De manera similar a otros estudios, en nuestro caso las patologías médicas fueron la principal causa de ingreso a la AVM y dentro de éstas la insuficiencia respiratoria fue el principal motivo de inicio de la misma.<sup>1,2,3,4,6,9</sup>

La PCR es una proteína pentamérica sintetizada principalmente por los hepatocitos en respuesta a procesos infecciosos, inflamatorios y de injuria tisular e inducida por la IL-6, IL-1 y el TNF-alfa. Es un buen marcador biológico de intensidad del daño y está comprobada su utilidad para el pronóstico.<sup>10,11,23,24,25,26,27,28</sup>

Un estudio con 879 pacientes demostró que las concentraciones de PCR más altas al ingreso a la UTI se obtuvieron de los sujetos con enfermedad infecciosa o shock séptico-fallo multiorgánico. Los pacientes con valores de PCR >10 mg/dl tenían un promedio de edad y puntuación de APACHE II mayores, permanecieron internados por más tiempo y la mortalidad fue más elevada ( $p < 0,0001$ ). El valor predictivo de muerte fue mayor a medida que aumentaron los valores de PCR, con una especificidad del 72,3% cuando la cifra superaba los 10 mg/dl.<sup>11</sup>

En nuestro estudio el valor medio de PCR al ingreso del grupo de pacientes fallecidos fue significativamente superior al del grupo de sobrevivientes, 13,14 y 8,72 respectivamente ( $p < 0,000$ ) y en el modelo mantuvo un valor cercano a la significancia estadística ( $p = 0,065$ ).

Es común la presencia de complicaciones durante la AVM como soporte vital. El mecanismo “antifisiológico” por la cual genera los ciclos respiratorios, más las drogas utilizadas para lograr una correcta adaptación del paciente producen alteraciones a nivel circulatorio como disminución de la precarga cardíaca e hipotensión que agravan su condición crítica.<sup>29,30</sup> En muchos casos es difícil demostrar si la utilización de vasopresores es una complicación de la AVM o de la patología de base.

Dentro de las complicaciones asociadas a la AVM, el uso de vasopresores fue la más significativa ( $p=0,000$ ) y en este modelo es la que mostró la asociación más fuerte con mortalidad. La posibilidad o chance de muerte de los pacientes que requirieron vasopresores fue cuatro veces mayor al resto (OR=4,76 IC=2,86-7,91).

El uso de vasopresores y la relación con la AVM fue descrito por Sudarsanam y cols. y al igual que en nuestro estudio fue considerado un factor de mortalidad en los paciente ventilados.<sup>5</sup>

## Bibliografía

1. Gordo F, Nuñez A. Mortalidad hospitalaria tras el alta de una unidad de cuidados intensivos en pacientes que han precisado ventilación mecánica. *Revista Medicina Clínica* (Barcelona) 2003; 121 (7):241-4

2. Esteban A, Anzueto A, Alía I et al. How is mechanical ventilation employed in the intensive care unit. *Am J Respir Crit Care Med* 2000;161:1450-1458.
  3. [Esteban A, Anzueto A, Frutos F, Alía I et al.](#) Characteristics and outcomes in adult patients receiving mechanical ventilation: a 28-day international study. *JAMA*. 2002 Jan 16;287(3):345-55.
  4. Eduardo Alsina Adolfo , Fernando Racca Velásquez. Mortalidad asociada a ventilación mecánica. *Revista de la Sociedad de Medicina Interna de Buenos Aires*
  5. [Sudarsanam TD, Jeyaseelan L, Thomas K, John G.](#) Predictors of mortality in mechanically ventilated patients. *Postgrad Med J*. 2005 Dec;81(962):780-3.
  6. Frutos F, et AL. Utilización de la Ventilación Mecánica en 72 unidades de Cuidados Intensivos en España. *Med Intensiva* 2003; 27(1):1-12
  7. M A Papadakis, K K Lee, W S Browner, et al. Prognosis of mechanically ventilated patients. *West J Med*. 1993 December; 159(6): 659-664.
  8. [Matic I, Titlic M, Dikanovic M](#) et al. Effects of APACHE II score on mechanical ventilation; prediction and outcome. *Acta Anaesthesiol Belg*. 2007;58(3):177-83.
  9. [Tomicic V, Espinoza M, Andresen M, Molina J, Calvo M, Ugarte H, Godoy J, Gálvez S, Maurelia JC, Delgado I, Esteban A; Grupo Chileno para el Estudio de la Ventilación Mecánica.](#) Characteristics and factors associated with mortality in patients receiving mechanical ventilation: first Chilean multicenter study. [Rev Med Chil](#). 2008 Aug;136(8):959-67. Epub 2008 Oct 7.
  10. Ho KM, Lee KY, Dobb GJ, Webb SA. C-reactive protein concentration as a predictor of in-hospital mortality after ICU discharge: a prospective cohort study. *Intensive Care Med*. 2007 (doi10.1007/s00134-007-0928-0).
  11. Prieto MF, Kilstein J, Bagilet D y Pezzotto SM. Proteína C reactiva como factor pronóstico de mortalidad en la unidad de cuidados intensivos. *Med Intensiva*. 2008; 32(9):424-30.
  12. Le Gall J. The use of severity scores in the intensive care unit. *Intensive Care Medicine* 2005 31: 1618-1623.
  13. Wong D, Crofts S. Evaluation of predictive ability of APACHE II system and hospital outcome in Canadian intensive care unit patients. *Crit Care Med* 1995; 23 1177-1183.
  14. Le Gall JR, Lemeshow S. A new Simplified Acute Physiology Score (SAPS II) based on European/North American multicenter study. *JAMA* 1993 Dec 22-29;270 (24): 2957-63.
  15. Vincent JL, Moreno R. The SOFA (Sepsis-related Organ Failure Assesment) score to describe organ dysfunction/ failure. *Intensive care Medicine* 1996 22; 707-710.
  16. Reis Miranda D, de rijik A. Simplified Therapeutic Intervention Scoring System: The TISS-28 items- results from a multicenter study. *Critical Care Medicine* Jan 1996 24 (1) 64-73.
  17. Chastre J, Fagon JY. Ventilator-associated pneumonia. *Am J Respir Crit Care Med* 2002; 165:867-903.
  18. American Thoracic Society. Guidelines for the management of adult with Hospital acquired, ventilator-associated, and Healthcare-associated Pneumonia. Feb 2005 *Am J Respir Crit Care Med*;171 (4): 338-416
  19. Drinker P, Mac Kahann. The use of a new apparatus for the prolonged administration of artificial ventilation: a fatal case of poliomyelitis. *J Am. Med. Assoc.*, May 1929; 92: 1658-1660.
  20. Trubuhovich R.V. In the begining. The 1952-1953 Danish epidemic of poliomyelitis and Bjorn Ibsen. *Critical Care and resuscitation* 2033; 227-230.
  21. Cohen I, Lambrios J. Mecanical ventilation for the elderly Patien in Intensive Care. *JAMA* 1993;269: 1025-1029.
  22. Gonzalez A. Mortalidad posoperatoria intrahospitalaria de los adultos mayores en Cirugía. *General Revista Cubana de Cirugia* 2003;42(4)
  23. Gabay C, Kushner I. Acute-phase proteins and other systemic responses to inflammation. *N Engl J Med*. 1999; 340:448-54.
  24. Seller-Pérez G, Herrera-Gutiérrez ME, Lebrón-Gallardo M, De Toro-Peinado I, Martín-Hita L, Porrás-Ballesteros JA. Valor de la determinación de la proteína C reactiva como marcador pronóstico y de infección en pacientes críticos. *Med Clin (Barc)*. 2005; 125:761-5.
  25. Claey's R, Vinken S, Spapen H, Ver Elst K, Decochez K, Huyghens L, et al. Plasma procalcitonin and C-reactive protein in acute septic shock: clinical and biological correlates. *Crit Care Med*. 2002; 30:757-62.
  26. Pettilä V, Pentti J, Pettilä M, Takkunen O, Jousela I. Predictive value of antithrombin III and serum C-reactive protein concentration in critically ill patients with suspected sepsis. *Crit Care Med*. 2002; 30:271-5.
  27. Lobo SMA, Lobo FRM, Peres Bota D, Lopes-Ferreira F, Soliman HM, Mélot C, et al. C-reactive protein levels correlate with mortality and organ failure in critically ill patients. *Chest*. 2003; 123:2043-9.
  28. Reny JL, Vuagnat A, Ract C, Benoit MO, Safar M, Fagon JY. Diagnosis and follow-up infections in intensive care patients: value of C-reactive protein compared with other clinical and biological variables. *Crit Care Med*. 2002; 30:529-35.
  29. Manthous C, Schmidt G, Hall J. Liberation from mechanical ventilation. A decade of progress. *Chest* 1998; 114:886-901.
  30. [Estenssoro E, González F, Laffaire E](#) et al. Shock on admission day is the best predictor of prolonged mechanical ventilation in the ICU. *Chest*. 2005 Feb; 127(2):598-603.
-